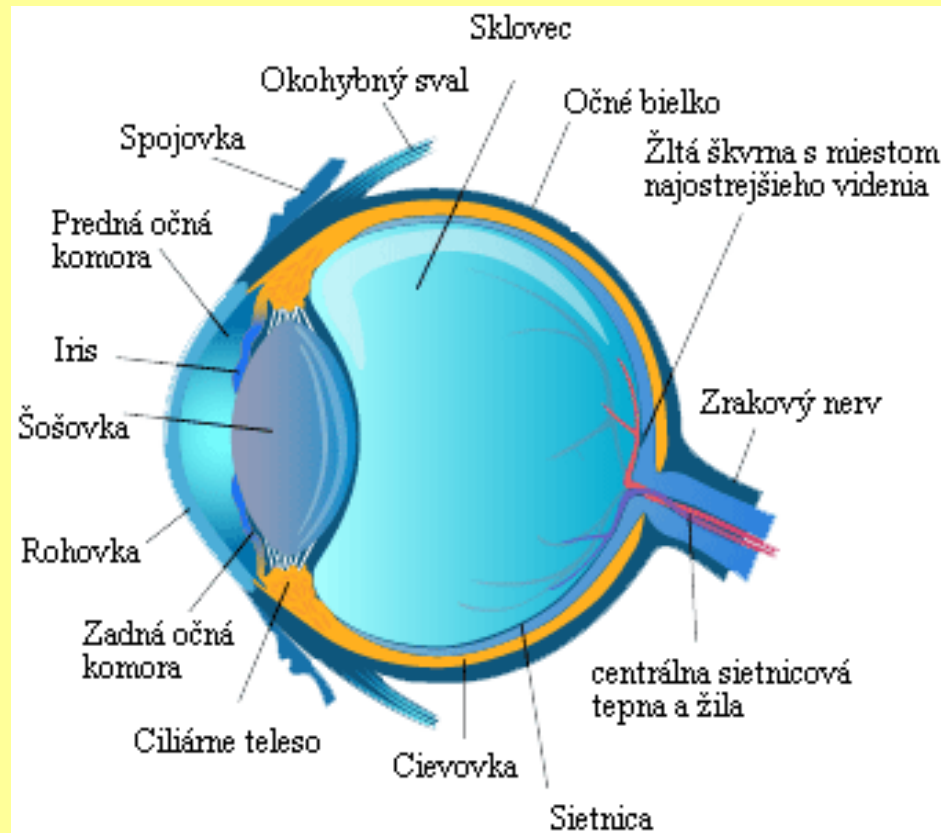


OKO AKO OPTICKÁ SÚSTAVA



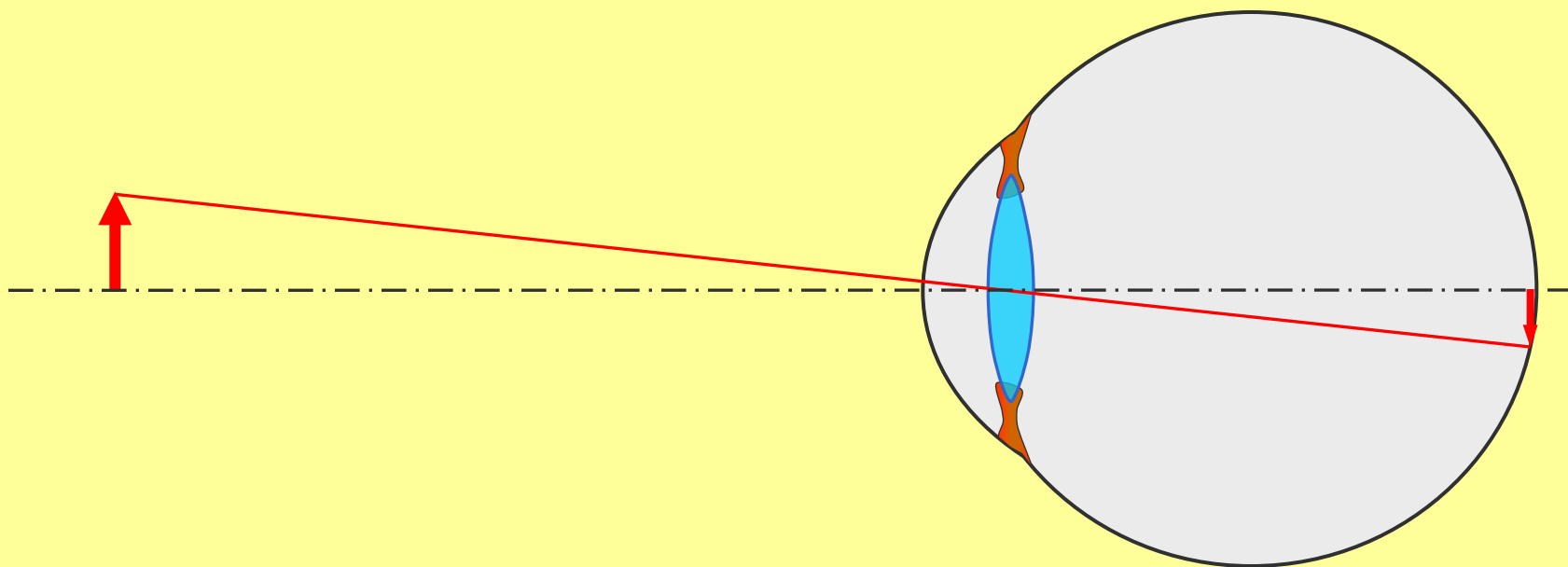
ZLOŽENIE OKA



Oko je optický systém, ktorého priehľadná rohovka predstavuje jeho hlavnú lomivú časť. U zdravého oka sú rovnobežne dopadajúce lúče lámané optickým systémom tak, že sa zbierajú v mieste najostrejšieho videnia na sietnici.

Oko je optická sústava pozostávajúca z:

- **očnej šošovky** (dvojvypuklá spojka),
- **sietnice** (miesto, na ktorom sa utvára obraz).

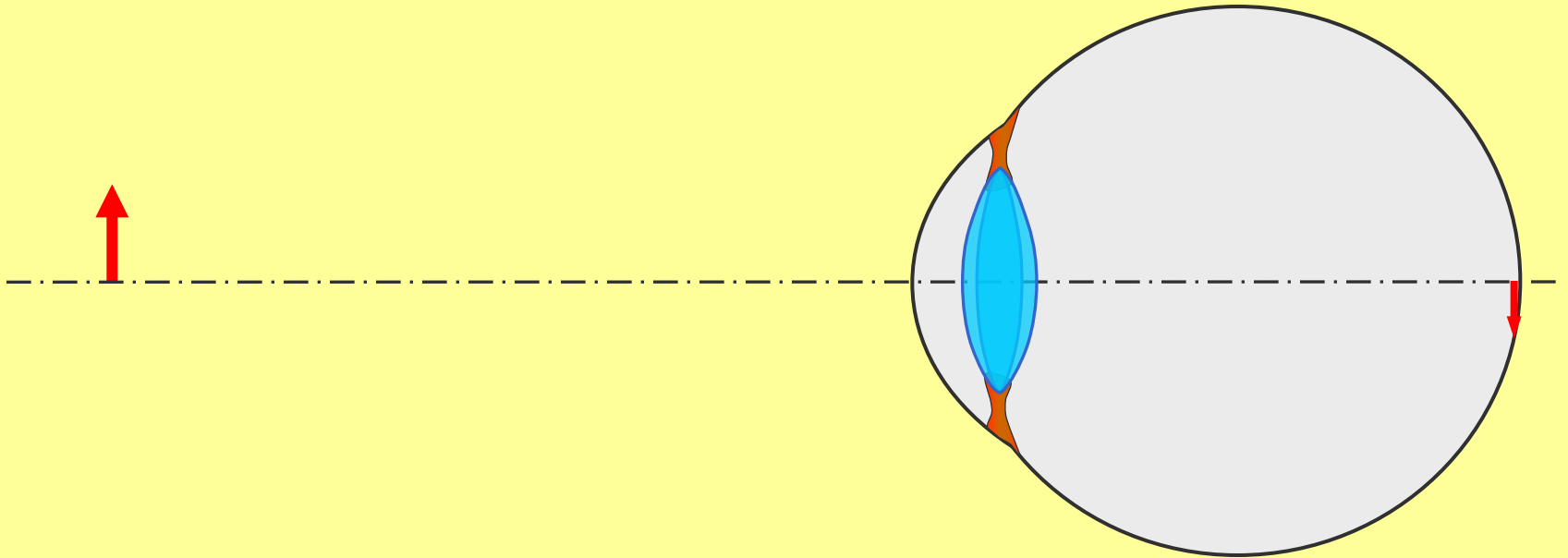


Vlastnosti obrazu:

- skutočný, zmenšený, prevrátený.

Očná akomodácia

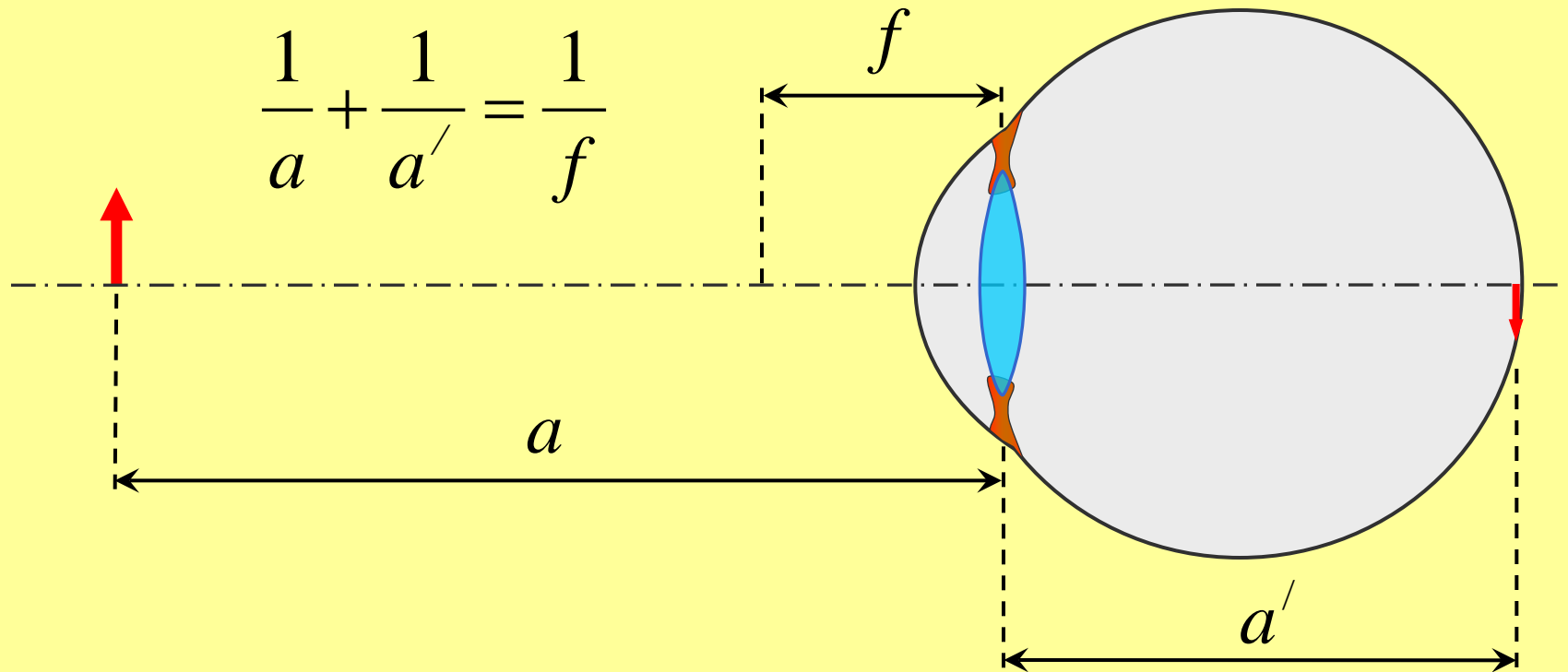
- je zaostrovanie oka na predmety v rôznych vzdialenostiach od neho.



Kruhový ciliárny sval sťahuje šošovku, čím mení jej zakrivenie, a tým aj optickú mohutnosť.

Očná akomodácia

- je zaostrovanie oka na predmety v rôznych vzdialenostiach od neho.



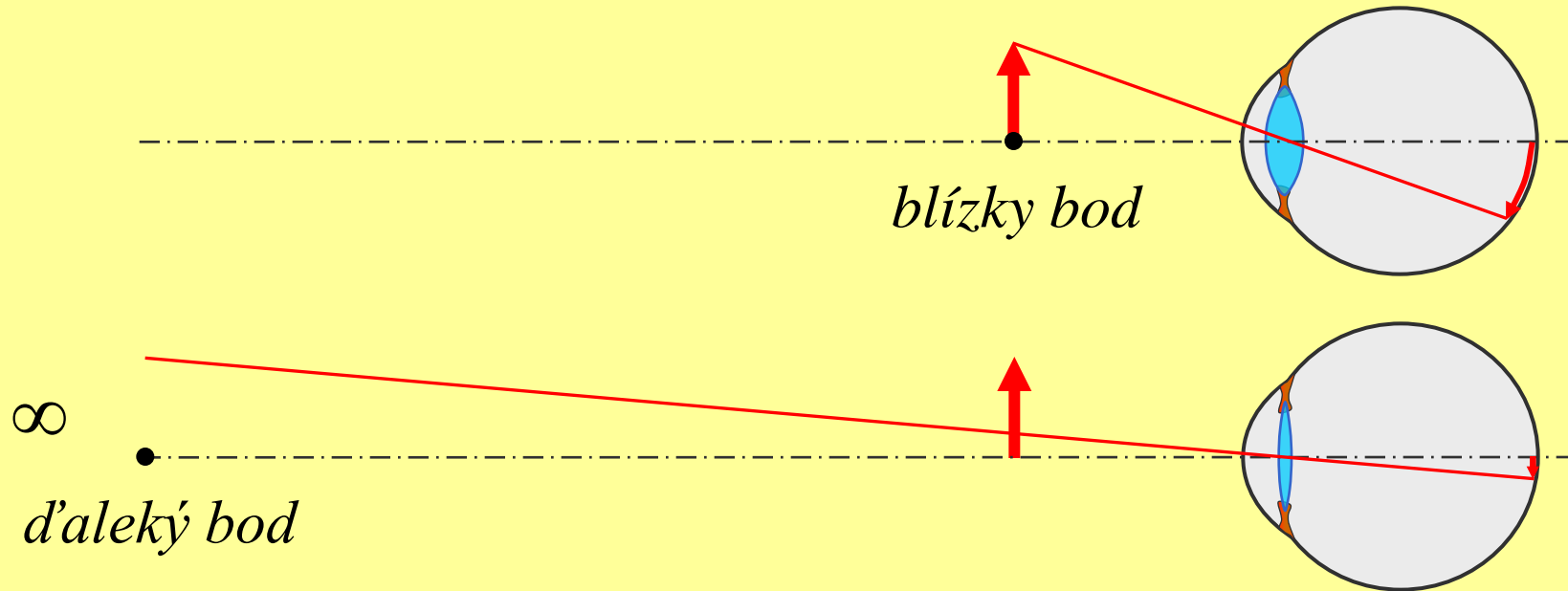
Priblížením predmetu, t.j. zmenšením a sa pri nezmenenom a' mení optická mohutnosť šošovky φ .

Akomodačná schopnosť normálneho oka



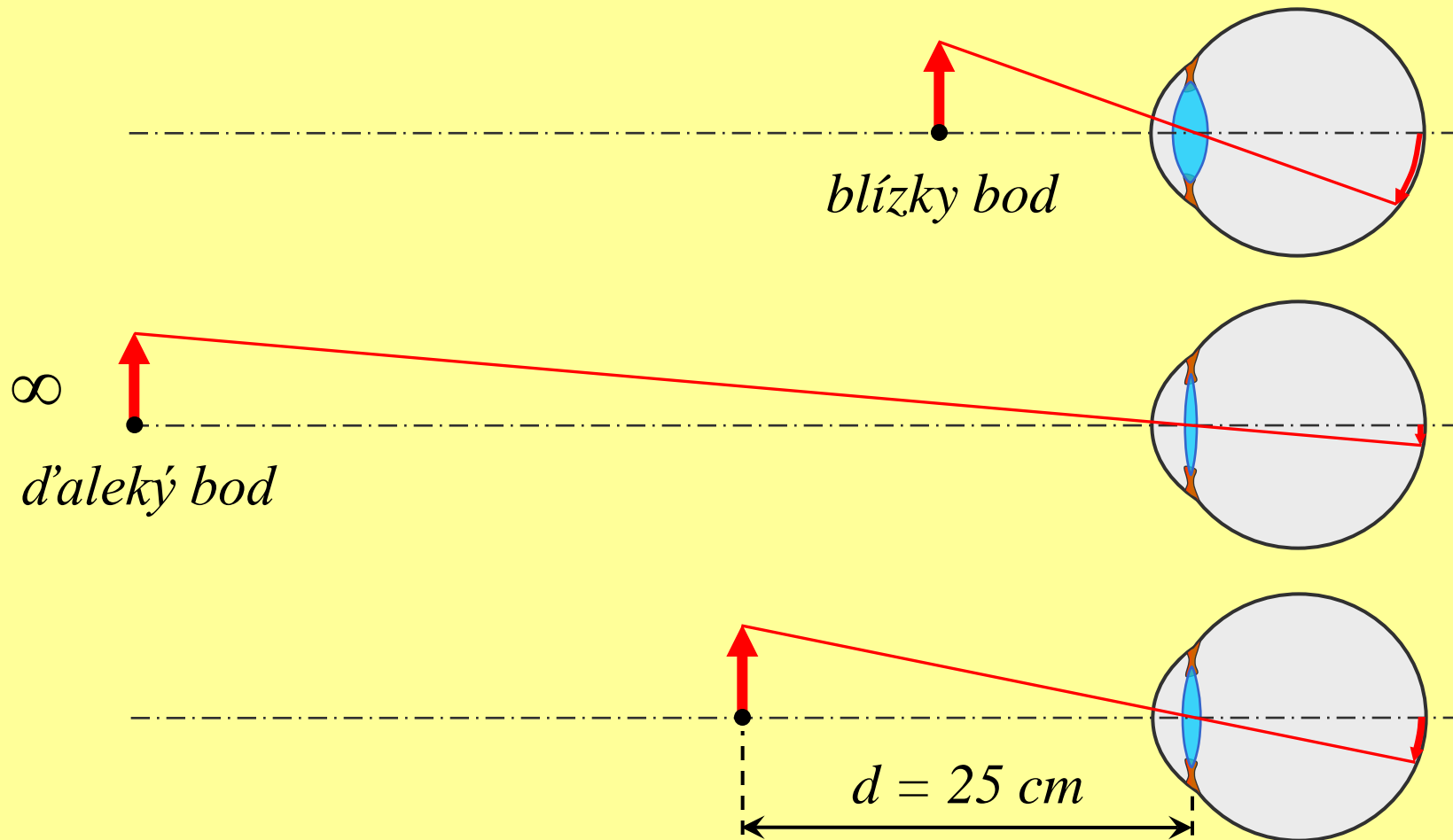
Blízky bod - je najbližší bod, ktorý sa zobrazí na sietnici ostro (pri najväčšej akomodácii oka).

Akomodačná schopnosť normálneho oka



Ďaleký bod - je najvzdialenejší bod, ktorý sa zobrazí na sietnici ostro (oko je bez akomodácie).

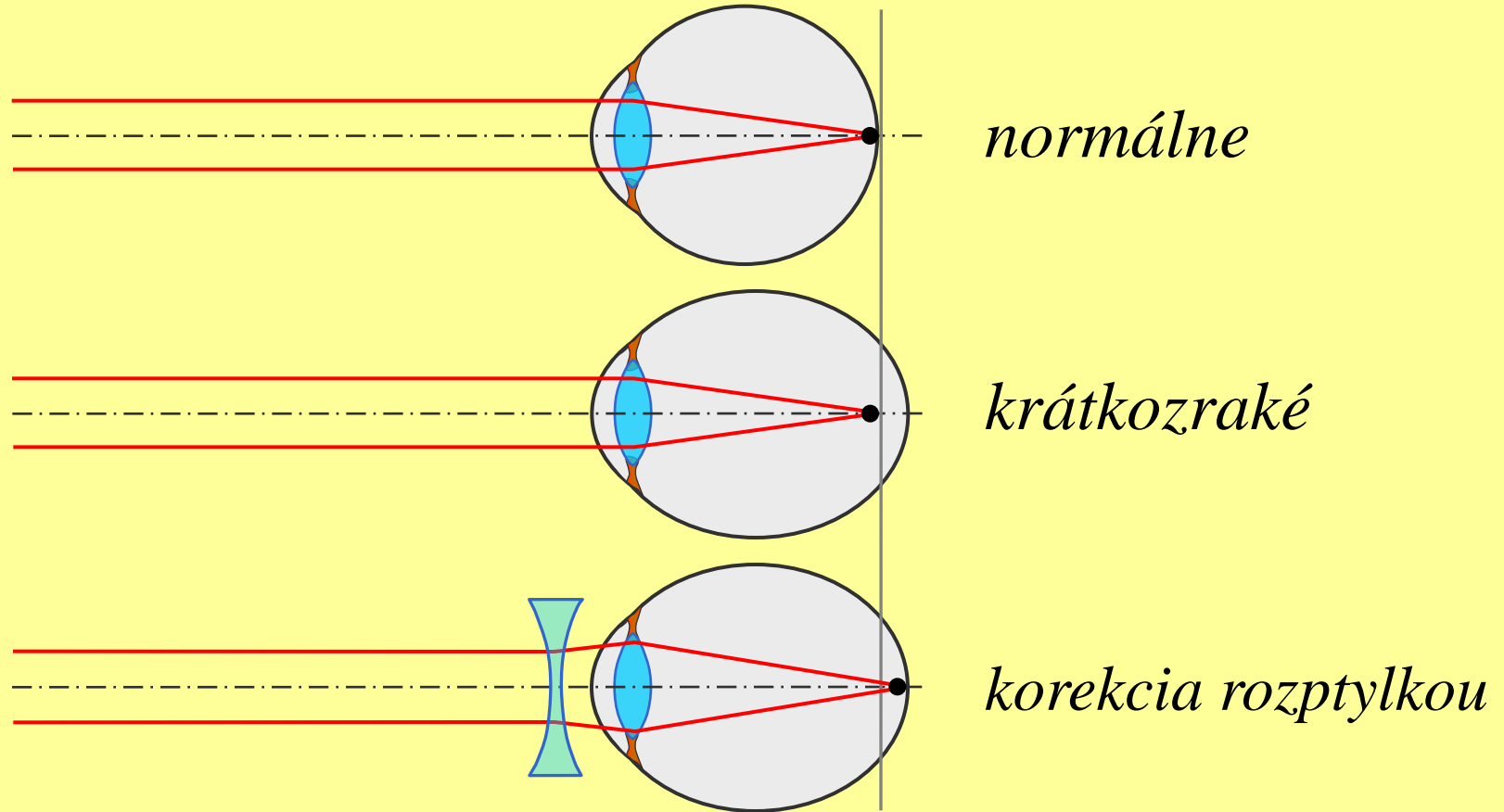
Akomodačná schopnosť normálneho oka



Konvenčná zrková vzdialenosť - vzdialenosť, z ktorej môžeme pozorovať (čítať, písať) bez väčšej únavy.

Chyby oka

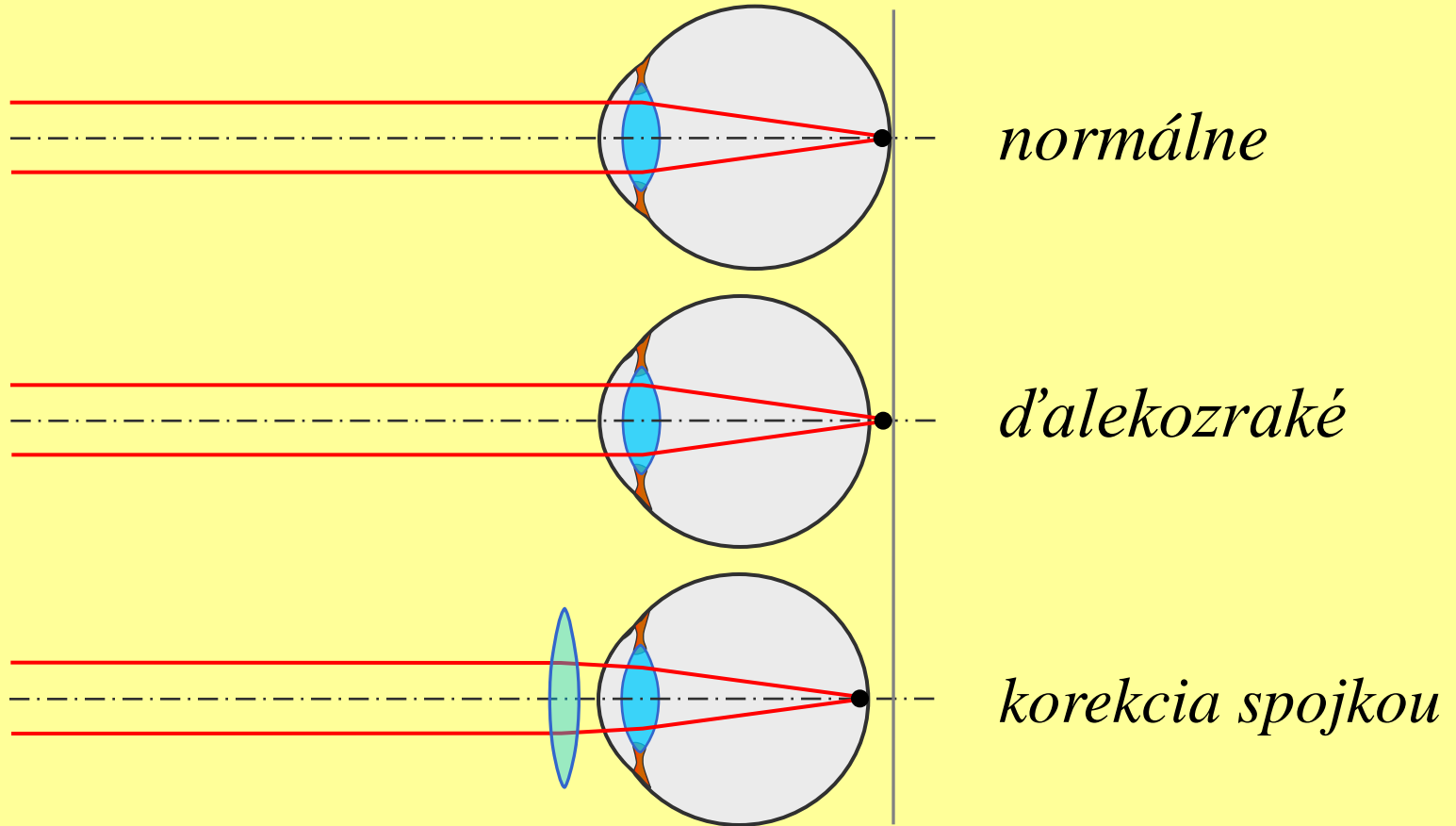
1. Krátkozrakost'



Ďaleký bod je v konečnej vzdialenosti.
Blízky bod je posunutý k oku.

Chyby oka

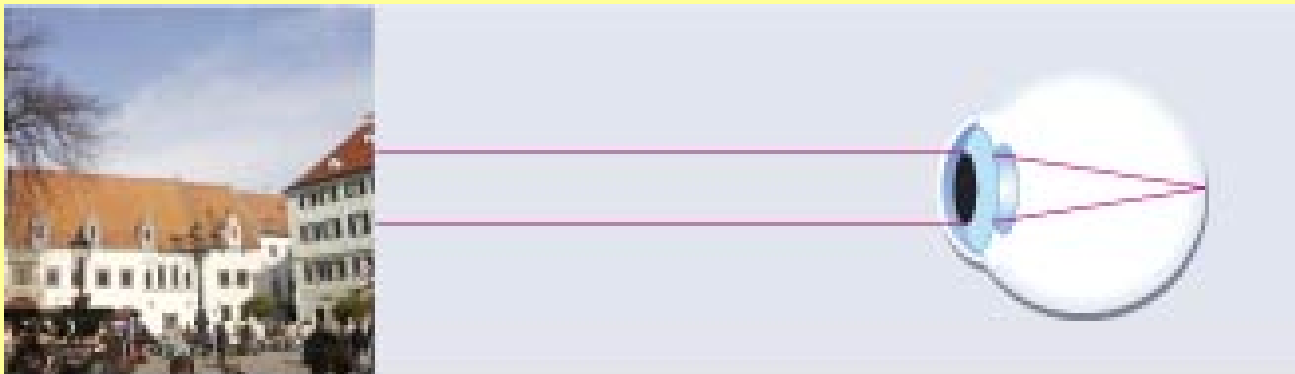
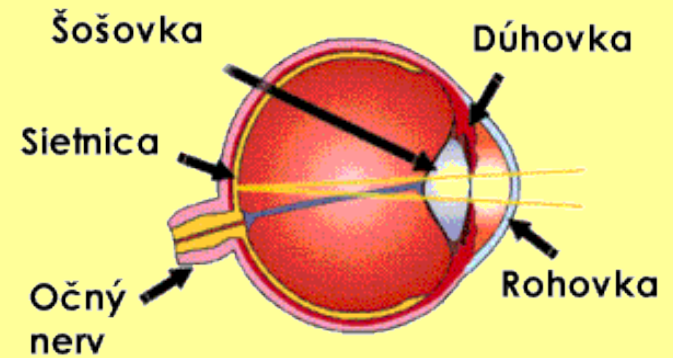
2. Ďalekozrakosť



Blízky bod je v značnej vzdialenosti od oka (50-100 cm).

Normálne videnie - emetropia

Pri normálnom videní svetlo vstupuje do oka cez rohovku. Rohovka a šošovka lámu svetelné lúče a premietajú ich do ohniska na sietnicu.



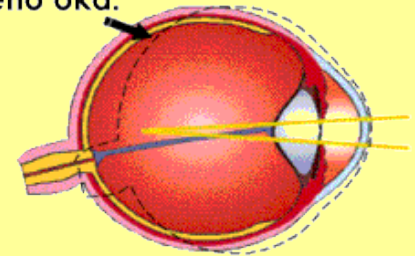
Krátkozrakosť - myopia

Ide o refrakčnú chybu, pri ktorej sa rovnobežné lúče prichádzajúce do oka lámu tak, že sa pretínajú pred sietnicou. Znamená to, že ostrý obraz vzniká pred sietnicou a na sietnici vzniká obraz rozmazaný.

Blízke predmety však vidí krátkozraké oko dobre.

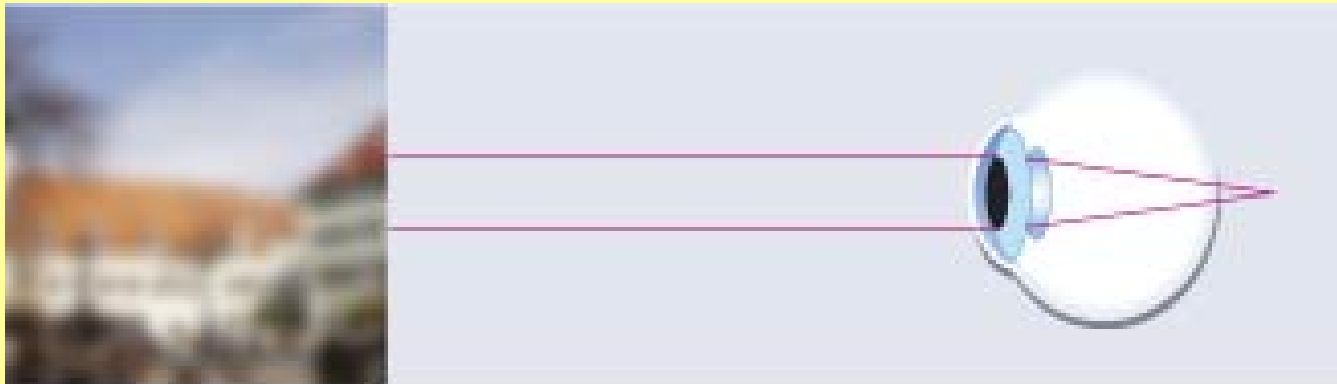
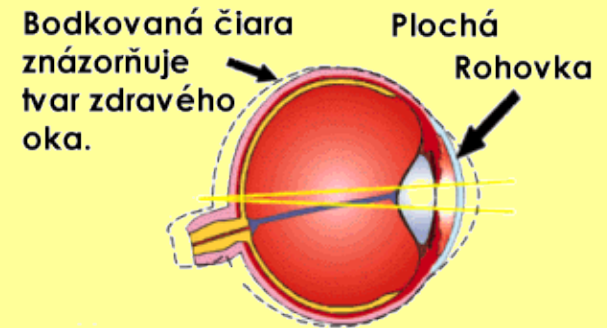
Táto refrakčná chyba sa koriguje rozptylkami – konkávnymi (mínusovými) sklami.

Bodkovaná čiara znázorňuje tvar zdravého oka.



Ďalekozrakosť - hypermetropia

Ide o refrakčnú chybu, pri ktorej sa paralelné lúče vstupujúce do oka lámu tak, že sa zbiehajú za sietnicou. Na sietnici vzniká obraz rozmazaný. Ďaleký bod u ďalekozrakých je v nekonečnej vzdialenosti a blízky bod je značne vzdialený od oka. Táto chyba sa koriguje spojkami - konvexnými (plusovými) sklami.



Astigmatizmus

Ide o zvláštny typ refrakčnej chyby.

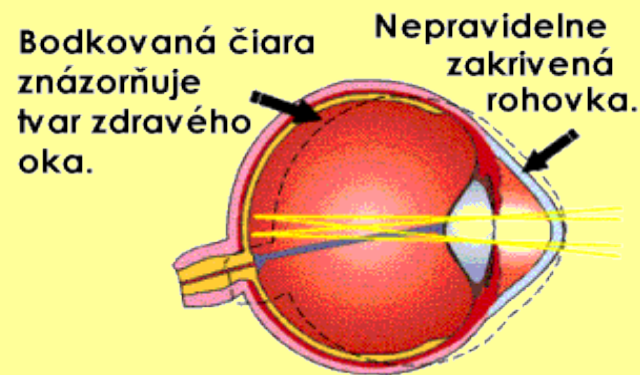
Astigmatické oko nemá vo
všetkých rezoch (meridiánoch)
rohovky

alebo šošovky rovnakú silu lomivosti.

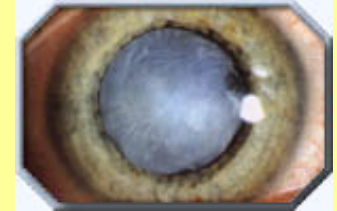
Astigmatizmus môže

byť rohovkový alebo šošovkový.

Častejšie však rohovkový.



Ďalšie poruchy oka



- Farbosleposť
- Šedý zákal
- Zelený zákal
- Slabozrakosť
- Tunelové videnie
- http://student.fiit.stuba.sk/~pifkova04/farebne_modely/farboslepi.html



Okuliare



- Okuliare sú pomôcka na korekciu videnia, prípadne na ochranu zraku.
- Okuliare boli vynájdene v Taliansku okolo roku 1300.

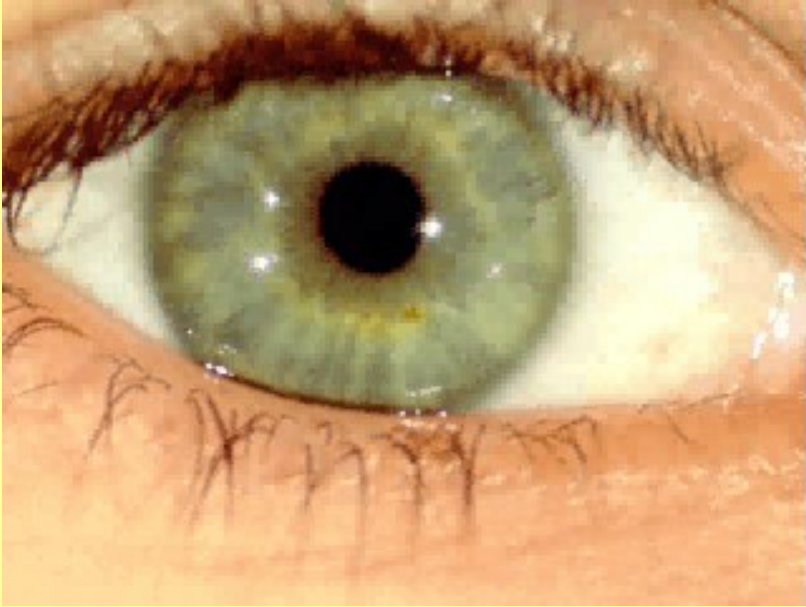
Bežne používané typy okuliarov sú:

- **Monofokálne:** použiteľné iba na pozeranie do blízka a čítanie.
- **Bifokálne:** s dvomi spojenými rôznymi šošovkami; spodná časť slúži na pozeranie do blízka a horná do diaľky. Tieto okuliare často nedovoľujú jasné videnie na stredné vzdialenosti.
- **Progresívne:** umožňujú jasné videnie v akejkoľvek vzdialenosti jednoduchou zmenou polohy hlavy bez potreby zmeniť vzdialenosť medzi telom a zaoštrovaným predmetom. Bočné videnie s týmto typom okuliarov je o niečo horšie.
- **Kontaktné šošovky:** majú podobné fungovanie ako progresívne šošovky.

Optická mohutnosť

- Ide o fyzikálnu veličinu (φ) danú prevrátenou hodnotou ohniskovej vzdialenosti šošoviek, ktorú meráme v dioptriách (D).
- v očnej optike platí:
 - pre spojky $\varphi > 0$ (kladná), napr. : $\varphi = + 0,5 \text{ D}$
 - pre rozptylky $\varphi < 0$ (záporná), napr. : $\varphi = - 2 \text{ D}$

Osvetlenie obrazu na sietnici sa tvorí adaptáciou **dúhovky** (kruhovej clony oka).



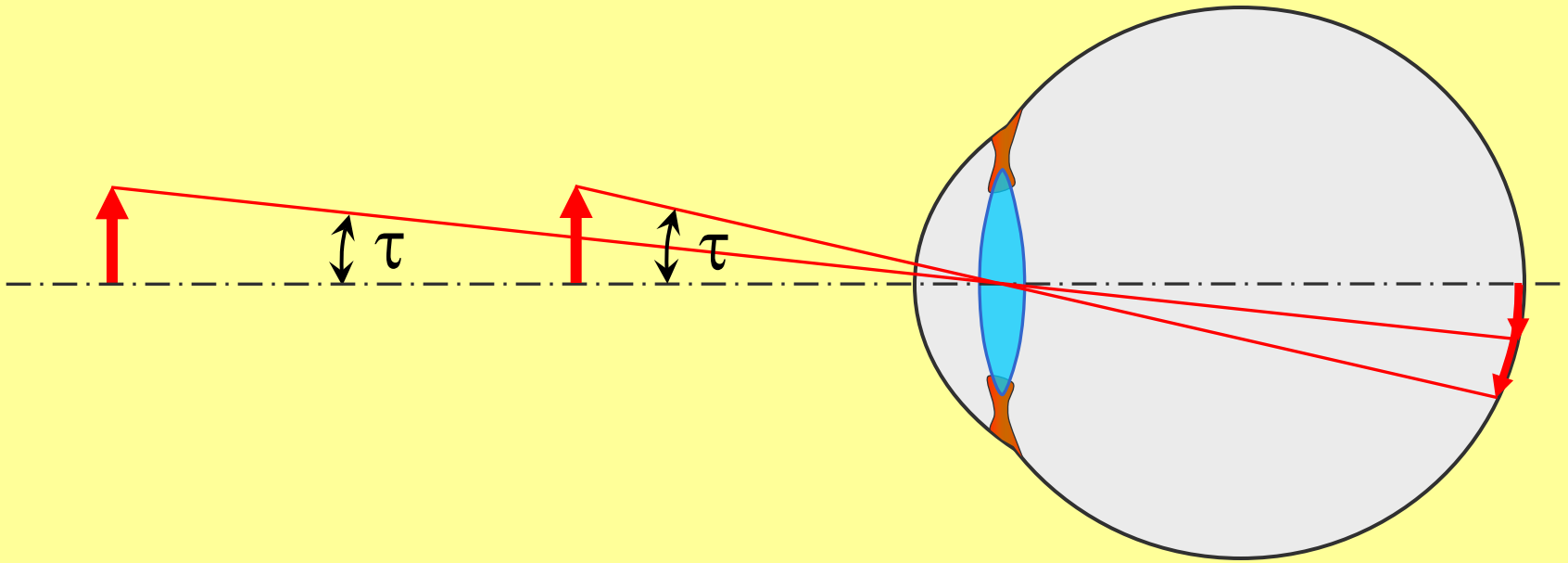
dúhovka pri dennom svetle



dúhovka v tme

Priemer dúhovky pri dennom svetle je asi 2 mm.
Priemer dúhovky v tme je asi 6 mm.

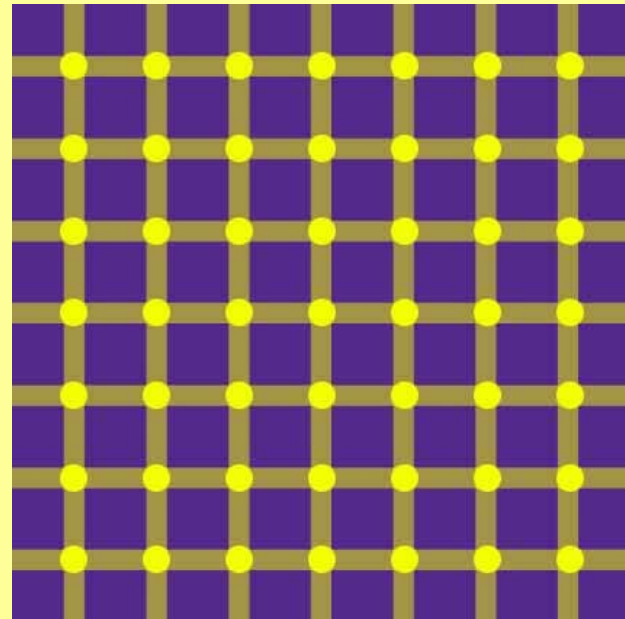
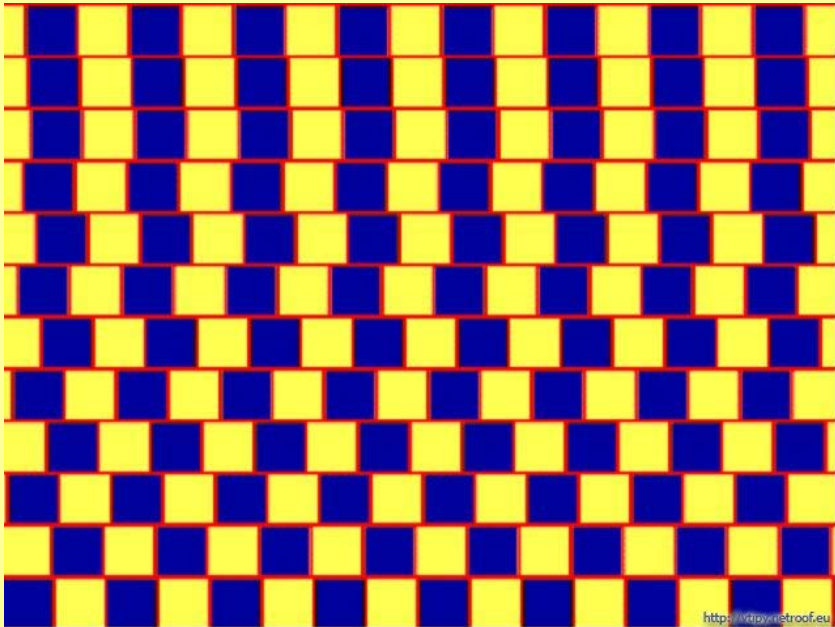
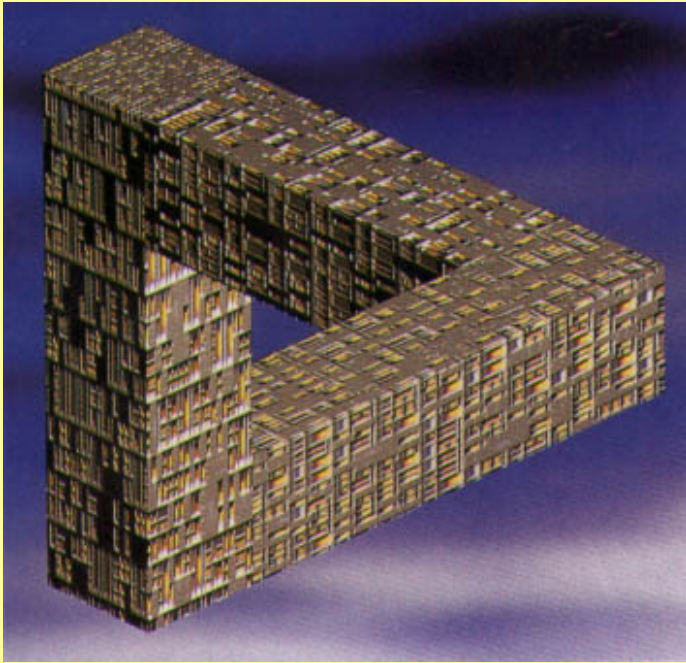
Veľkosť obrazu na sietnici závisí od zorného uhla τ .



Zorný uhol - uhol, ktorý zvierajú svetelné lúče prechádzajúce stredom šošovky a okrajom predmetu.

Ak je $\tau \geq 1'$, oko rozlíši dva predmety (body).

Ak je $\tau < 1'$, oko vníma dva predmety ako jeden.



Riešte úlohu:

Aký vysoký je predmet, ktorý vidí normálne oko v konvenčnej zrakovej vzdialenosti pod zorným uhlom $1'$?

$$y = 0,072 \text{ mm}$$

Očná akomodácia je:

- a) zmena polohy blízkeho bodu voči oku,
- b) zmena polohy ďalekého bodu voči oku,
- c) zaostrovanie oka na predmety v rôznych vzdialenostiach od neho,
- d) zmena konvenčnej zrakovej vzdialenosti oka.

Pre krátkozraké oko platí:

- a) d'aleký bod je v konečnej vzdialenosti.
- b) blízky bod je posunutý od oka.
- c) d'aleký bod je v nekonečne,
- d) blízky bod je posunutý k oku.

Pre ďalekozraké oko platí:

- a) ďaleký bod je v konečnej vzdialenosti.
- b) blízky bod je posunutý od oka.
- c) ďaleký bod je v nekonečne,
- d) blízky bod je posunutý k oku.

Zorný uhol je:

- a) uhol, ktorý zvierajú svetelné lúče prechádzajúce stredom predmetu a okrajom šošovky,
- b) uhol, ktorý zvierajú svetelné lúče prechádzajúce stredom šošovky a okrajom predmetu,
- c) uhol, ktorý zvierajú svetelné lúče prechádzajúce stredom predmetu a stredom šošovky,
- d) uhol, ktorý zvierajú svetelné lúče prechádzajúce okrajom predmetu a okrajom šošovky.